

Abstract of JP6285508

PURPOSE:To resolve reduction of surface luster when a steel strip is cold-rolled by large diameter work rolls of a cold tandem mill, etc., or when it is cold-rolled by large diameter work rolls, then, by small diameter rolls. **CONSTITUTION:**In the manufacture of a stainless cold rolled steel strip, the stainless steel strip after hot rolling is completed is annealed, continuously after this, directly after this steel strip is annealed, or after it is annealed, it is quenched at a range 850-400 deg.C and at a cooling speed ≥ 25 deg.C/sec to manufacture a cold rolled stock and this blank is cold-rolled by the work rolls of a diameter 400mm each of at least the final stand of the cold tandem mill.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-285508

(43) 公開日 平成6年(1994)10月11日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 1 B 3/02		7128-4E		
1/28		7128-4E		
27/02	A	8727-4E		
C 2 1 D 8/02	D	7412-4K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平5-98314	(71) 出願人	000001258 川崎製鉄株式会社 兵庫県神戸市中央区北本町通1丁目1番28号
(22) 出願日	平成5年(1993)4月2日	(72) 発明者	剣持 一仁 千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内
		(72) 発明者	鎌田 征雄 千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社技術研究本部内
		(74) 代理人	弁理士 塩川 修治
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ステンレス冷延鋼帯の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 冷間タンデムミル等の大径ワークロールで冷間圧延する場合、又は、大径ワークロールで冷間圧延した後、小径ワークロールで冷間圧延する場合において、従来から抱えていた表面光沢低下問題を解決すること。

【構成】 ステンレス冷延鋼帯の製造方法において、熱間圧延終了後のステンレス鋼帯を焼鈍し、これに連続して該鋼帯を焼鈍直後又は焼鈍後の鋼帯温度が 850℃～400℃の範囲にて25℃/秒以上の冷却速度で急冷して冷延素材を製造し、本素材を冷間タンデムミルの少なくとも最終スタンドのワークロール直径をφ400mm以下にして冷間圧延するもの。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱間圧延終了後のステンレス鋼帯を焼鈍し、これに連続して該鋼帯を焼鈍直後又は焼鈍後の鋼帯温度が850℃～400℃の範囲にて25℃/秒以上の冷却速度で急冷して冷延素材を製造し、本素材を冷間タンデムミルの少なくとも最終スタンドのワークロール直径をφ400mm以下にして冷間圧延することを特徴とするステンレス冷延鋼帯の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、優れた表面光沢を有するステンレス冷延鋼帯を有利に生産し得る製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ステンレス冷延鋼帯は、熱延鋼帯を焼鈍し酸洗した後、ワークロール直径φ150mm以下のゼンジミアミル等において冷間圧延を施し、仕上焼鈍酸洗又は仕上光輝焼鈍し、更に仕上調質圧延することにて製造されている。この従来技術によって製造されるステンレス冷延鋼帯は、SUS304に代表されるオーステナイト系の場合、仕上調質圧延後にバフ研磨を施す場合が多く、このバフ研磨後に優れた光沢を呈することが重要である。

【0003】また、他の従来技術として、圧延時間を大幅に短縮して能率良くステンレス冷延鋼帯を製造するために、φ150mm以上の大径ワークロールで冷間圧延する方法も採られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】然しながら、従来技術では、SUS304を代表とするオーステナイト系ステンレス鋼板において、冷間タンデムミル等の大径ワークロールで冷間圧延する場合、又は小径ワークロールで冷間圧延する場合、又はこれらを組合わせた場合のいずれにあっても、製品の表面光沢が低下する問題を常に抱えている。

【0005】特に、φ150mm以上の大径ワークロールを用いて冷間圧延する方法では、小径ワークロールを用いる場合に比して、製品の表面光沢が著しく低下し、光沢を要求される用途には全く適用できない。

【0006】本発明は、冷間タンデムミル等の大径ワークロールで冷間圧延する場合、又は、大径ワークロールで冷間圧延した後に小径ワークロールで冷間圧延する場合において、従来から抱えていた表面光沢低下問題を解決することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、熱間圧延終了後のステンレス鋼帯を焼鈍し、これに連続して該鋼帯を焼鈍直後又は焼鈍後の鋼帯温度が850℃～400℃の範囲にて25℃/秒以上の冷却速度で急冷して冷延素材を製造

ドのワークロール直径をφ400mm以下にして冷間圧延するようにしたものである。

【0008】

【作用】SUS304を代表とするオーステナイト系ステンレス鋼板において、冷間タンデムミル等の大径ワークロールで冷間圧延する場合、又は、大径ワークロールで冷間圧延した後に小径ワークロールで冷間圧延する場合において、従来から表面光沢が低下する問題を常に抱えていた。

10 【0009】そこで、本発明者らは、光沢阻害原因を鋭意調査した結果、製品鋼帯の表面に網目状のミクロな欠陥が残存し、これが原因で表面光沢を低下させていることを把握した。然も、この網目状欠陥は、製品の表面性状を左右する冷間圧延した後の鋼帯の表面にも残存することが判明し、更に、この冷延後の鋼帯表面に残存する網目状欠陥は、冷間圧延の前の鋼帯、即ち、熱間圧延した後に焼鈍酸洗した鋼帯の表面に生成した欠陥の一部が冷間圧延した後に残存するものであることを見出した。

20 【0010】また、熱延後に焼鈍酸洗した鋼帯の表面を詳細に調査した結果、この網目状欠陥は鋼帯表面の結晶粒界に一致することが判明し、結晶粒界に沿って生成するクロム欠乏層が原因であることを把握した。即ち、ステンレス鋼帯を熱間圧延及び焼鈍すると、結晶粒界に沿ってクロム欠乏層が生成する。このクロム欠乏層はマルテンサイトとなって熱間脆性を持つため著しく割れが発生し易い（以下、この割れを粒界割れと称する）。然も、焼鈍された鋼帯は酸洗によって鋼帯表面の酸化スケールを除去するが、粒界割れは、この酸洗時の酸により浸食を受けて更に拡大し増加する。

30 【0011】この鋼帯を大量の圧延油を供給して冷間圧延すると、粒界割れの内部に圧延油が封入されてロール及び鋼帯との接触部分で押し潰されにくくなる結果、粒界割れが冷延後も残留し、更に製品鋼帯の表面にも残留して、表面光沢を低下させていたわけである。

【0012】そこで、この粒界割れの生成を根本的になくすために、本発明者らは以下の方法を検討した。

(1) 粒界割れの生成原因であるクロム欠乏層を著しく減少させる。

(2) 粒界割れを機械的に除去する。

40 (3) 粒界割れを押し潰す。

【0013】これらの中で、最も効果が大きく然も安価に実施できることから、本発明者らはクロム欠乏層を減少させる方法を採用した。

【0014】クロム欠乏層を減少させるにはその生成を抑制すると良く、高温の加熱された鋼板を冷却すると良いことが知られている。

【0015】ところが、850～1150℃の温度で熱間圧延した後、約1200℃の高温で焼鈍したステンレス鋼帯について、クロム欠乏層が熱延段階で生成するのかその後の

生成を効果的に抑制するために、これに連続して鋼帯を冷却する温度の範囲及び冷却速度についても全く判明していなかった。

【0016】そこで、本発明者らは、これらについて鋭意検討したところ、熱延段階よりもその後に焼鈍した鋼帯の表面に深くて多量のクロム欠乏層が生成して粒界割れとなることを見出した。即ち、焼鈍後の鋼帯を急冷すれば良いわけである。

【0017】また、急冷を開始する温度、即ち冷却開始タイミングについて検討したところ、種々のオーステナイト系ステンレス鋼板のいずれについても、クロム欠乏層を著しく減少させて粒界割れをなくすには焼鈍直後から急冷すると良いことを見出した。しかし、焼鈍直後から急冷するためには、炉内部に水が進入しやすくその防止対策が必要である。そこで、水の進入対策を行わずに比較的良好な効果を得る方法を検討した結果、鋼帯温度が 850℃～400℃の範囲で急冷すると良いことを見出したわけである。

【0018】更に、鋼帯の冷却速度を種々変更して得られた鋼帯の粒界割れを観察したところ、25℃/秒以上の冷却速度であれば粒界割れが著しく減少し、その鋼帯を冷間圧延して仕上げた製品の表面光沢は著しく向上した。

【0019】ここで、本発明者らは、更に表面光沢を向上する方法について検討した。即ち、上記方法で製造した冷延素材の表面には僅かに粒界割れが残留する場合があり、この僅かに残留した粒界割れを低減することにより、更に、表面光沢を向上させることが期待できるわけである。

【0020】そこで、本発明者らは、冷間タンデムミルの各スタンドのワークロール径に着目し、検討を加えた。一般に、ワークロール径を小さくすると鋼帯の表面光沢が向上することは知られていたが、目的とするゼンジミアミル等の小径ワークロールで圧延して仕上げた製品と同等以上の光沢を得るために、どの程度のワークロール径にすべきか、どのスタンドにその径を適用すべきか等、全く明らかでなかった。

【0021】本発明者らは、種々のワークロール径を組み合わせて冷間圧延し、その後に仕上焼鈍酸洗又は仕上光輝焼鈍して、仕上げ調質圧延を施した。尚、仕上焼鈍酸洗した鋼帯は調質圧延後にバフ研磨を施した。これら鋼帯の表面光沢を調査した結果、以下のことが明らかに

なった。即ち、従来の冷間タンデムミルは、φ500mm以上のワークロールを用いて圧延していたが、これに比べてより小さいφ400mm以下のワークロールを用いると粒界われを著しく低減できる。また、φ400mm以下のワークロールを最も必要とするスタンドは最終スタンドであり、他のスタンドにこの径を持つワークロールを用いると、更に粒界われが低減できて、その結果、表面光沢が向上するわけである。

【0022】尚、これらのワークロール径を所定の値以下にして、所定のスタンドに適用する上記方法は、本発明により熱延後に焼鈍酸洗し粒界われを著しく低減させた冷延素材を用いることにより、初めて著しく良好な効果を示すものであって、単に、冷間タンデムミルのワークロール径のみを変更するだけの方法ではその効果は小さい。

【0023】

【実施例】オーステナイト系の例としてのSUS304鋼帯を用いて、本発明方法に従って熱延後に焼鈍して急冷し、酸洗して予備処理鋼帯を製造し、その後、本発明方法に従って、圧延油を供給しつつ大径ロールを用いる冷間タンデムミルで圧延した。また、その一部を更に小径ワークロールを有するゼンジミアミルで冷間圧延した。

【0024】また、従来例として、SUS304鋼帯を熱延後に焼鈍し、焼鈍直後は徐冷しその後水冷し、酸洗して予備処理鋼帯を製造し、その後、従来の方法に従って、圧延油を供給しつつ大径ロールを用いる冷間タンデムミルで圧延した。また、その一部を更に小径ワークロールを有するゼンジミアミルで冷間圧延した。

【0025】更に、これらの鋼帯に同一条件で仕上焼鈍酸洗又は仕上光輝焼鈍を施し、仕上調質圧延した。尚、仕上焼鈍した鋼帯は、調質圧延後に同一条件でバフ研磨を施した。

【0026】これら仕上げた鋼帯の表面光沢について、JIS Z8741 光沢度測定方法5 (GS20°) に従って測定し、光沢の良好な順に光沢度 950以上を特A、800～950をA、600～800をB、400～600をC、400以下をDとして5段階で評価した。

【0027】これらの結果について、表1に冷間タンデムミルで圧延した場合、表2にタンデムミルで圧延した後に更にゼンジミアミルで冷間圧延した場合を示す。

【0028】

【表1】

		焼鈍後の冷却位置	焼鈍後の冷却速度	ワークロール直径 (mm)		仕上げた製品鋼帯の表面光沢判定結果*
				前段スラブ	最終スラブ	
冷間タンデムミルで圧延した場合 〔仕上げ焼鈍を実施〕	本発明例	直後から	25 °C/秒	φ 530	φ 300	B
			40 °C/秒			B
			110 °C/秒			B
			300 °C/秒		φ 400	A
	従来例	炉出側7mを10°C/秒で空冷し、その後20°C/秒で水冷		φ 530	φ 530	D

* 仕上調質圧延した後にバフ研磨を実施。

【0029】

* * 【表2】

		焼鈍後の冷却位置	焼鈍後の冷却速度	ワークロール直径 (mm)			仕上げた製品鋼帯の表面光沢判定結果
				冷間タンデムミル		ゼンジミル	
				前段スラブ	最終スラブ		
冷間タンデムミルで圧延した後、ゼンジミルで圧延した場合 〔仕上げ焼鈍を実施〕	本発明例	鋼帯温度 850℃～ 400℃	25℃/秒	φ 600	φ 200	φ 50	B
			40℃/秒				B
			110℃/秒				B
			300℃/秒		φ 400		A
	従来例	炉出側7mを10℃/秒で空冷し、その後20℃/秒で水冷	φ 600	φ 600		C	

【0030】これらの表より、本発明により製造したステンレス冷延鋼帯は、従来の方法で製造した鋼帯に比べて著しく良好な光沢を有することを認めた。

【0031】

【発明の効果】以上の通り、本発明方法により予備処理した素材を冷間圧延して仕上げたステンレス冷延鋼帯

は、従来の方法により製造した冷延鋼帯に比較して著しく優れた表面光沢を有する。特に、冷間タンデムミル等の大径ロールを用いた場合、従来全く到達不可能であったゼンジミル等の小径ロールを用いた圧延のみの場合と同等以上の優れた光沢を有する。

フロントページの続き

(72)発明者 吉岡 正浩
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内

(72)発明者 小堀 克浩
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内

(72)発明者 河澄 英輔
千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内